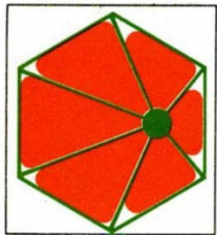


Les serres bioclimatiques en Rhône Alpes

Serge Lepage



Rhône
Alpes
Technique
Horticoles

RATHO



Astredhor
Rhône-Alpes



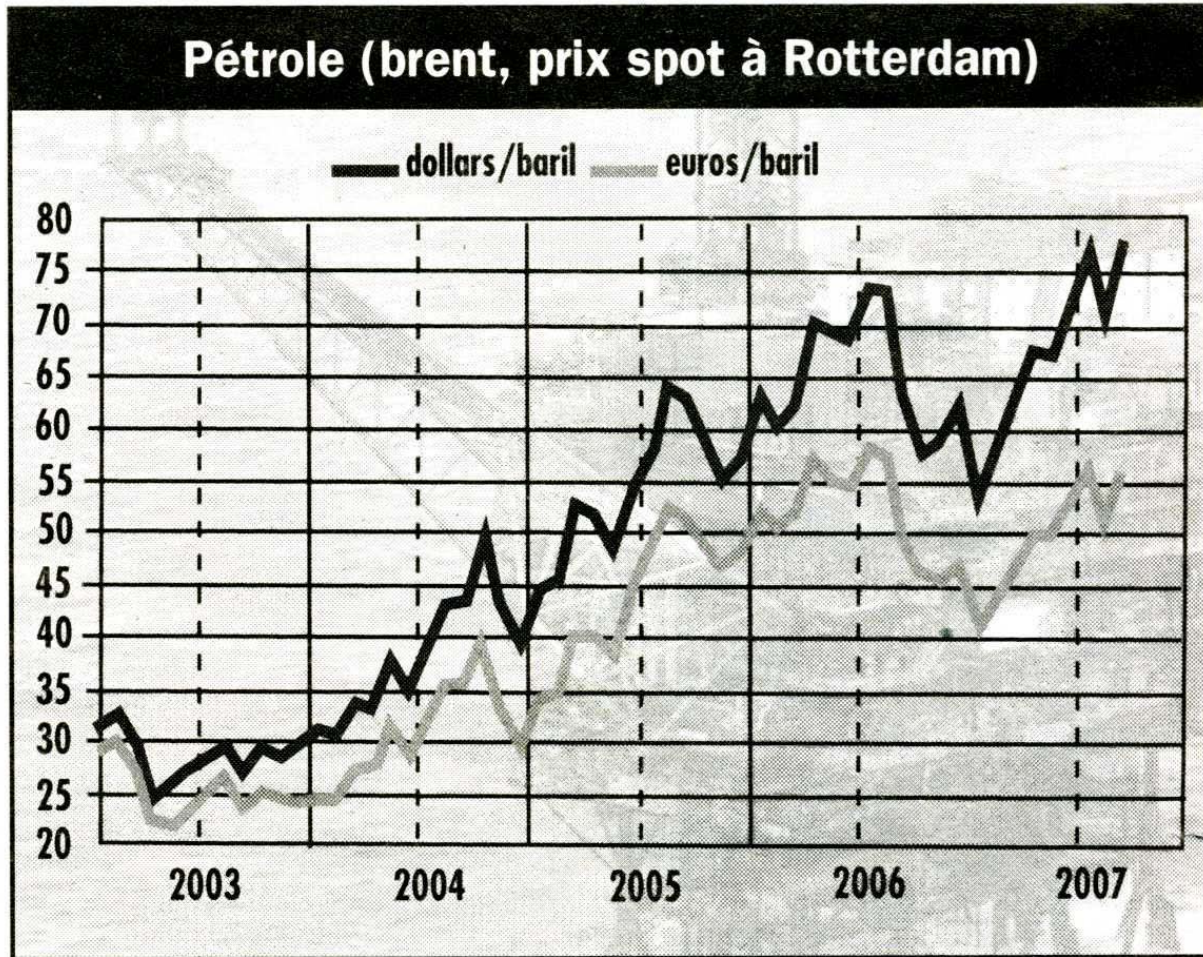
Agrithermic



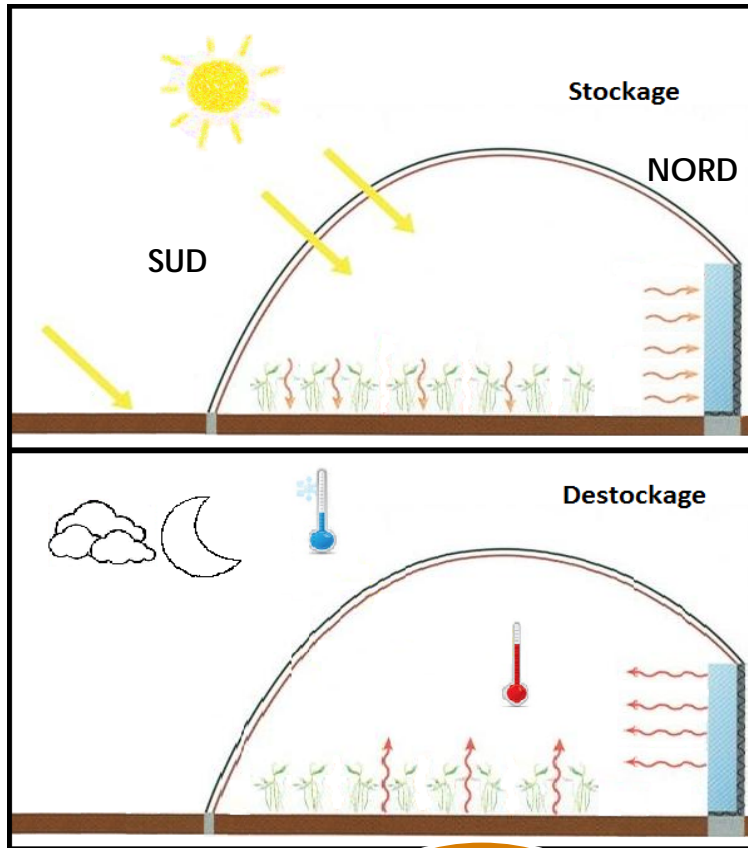
Effets du stockage thermique d'une serre bioclimatique sur la production de biomasse des plantes aromatiques et ornementales



Evolution du prix du pétrole



Principes de la serre bioclimatique



CAPTER

STOCKER

RESTITUER

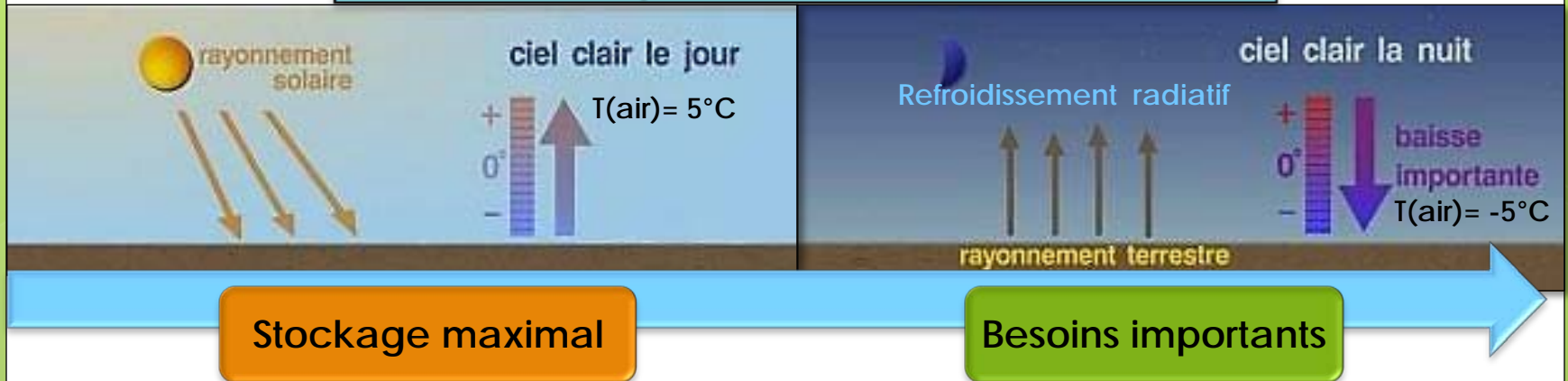
Stockage
passif de
l'énergie
solaire



Isolation de
l'enveloppe

Adéquation climat/technologie

Séquences ensoleillées



Séquences nuageuses



Les serres bioclimatiques avec stockage thermique dans les murs

- Masse thermique = mur en terre au nord
- Avantage: bonne isolation
- Contraintes: neuf, tropisme



Les serres bioclimatiques avec stockage thermique dans de l'eau

- Masse thermique = eau
- Avantages: intégration serre tunnel, peu de tropisme
- Contrainte: faible isolation



- Adapté au climat de Rhône-Alpes → solution développée par Agrithermic



La serre bioclimatique

Applications

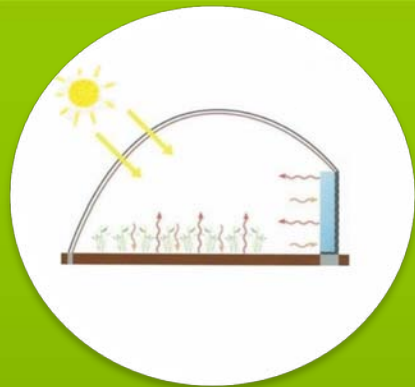
- Pour maintenir une **température intérieure moyenne de 5°C en Janvier / 15°C au début du printemps**
- Pour garantir la **tenue hors gel pendant des séquences nuageuses par -5°C extérieur**
- **Rénovations/Constructions neuves**

Limites

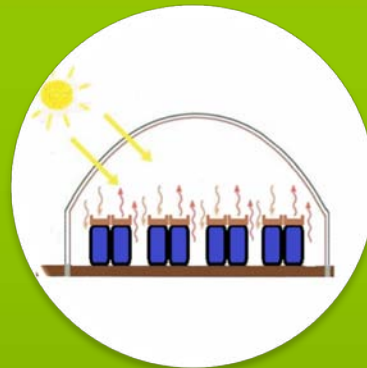
- Fréquence minimale d'ensoleillement requise
- Contraintes de site (orientation, ombrage)
- Isolation nécessaire (DPG, Hygrofilm)
- Moins de contrôle de T° et HR par rapport à un chauffage conventionnel
- Gel si T° < -12°C sans système de chauffage d'appoint

Investissement pour un système bioclimatique : 10 à 30 € / m²

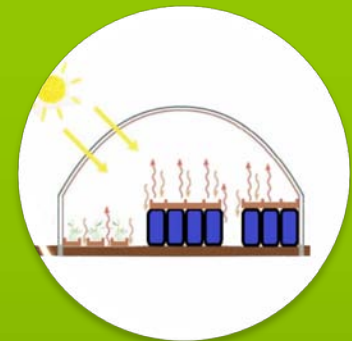
Les serres bioclimatiques



Maraîchage



Horticulture



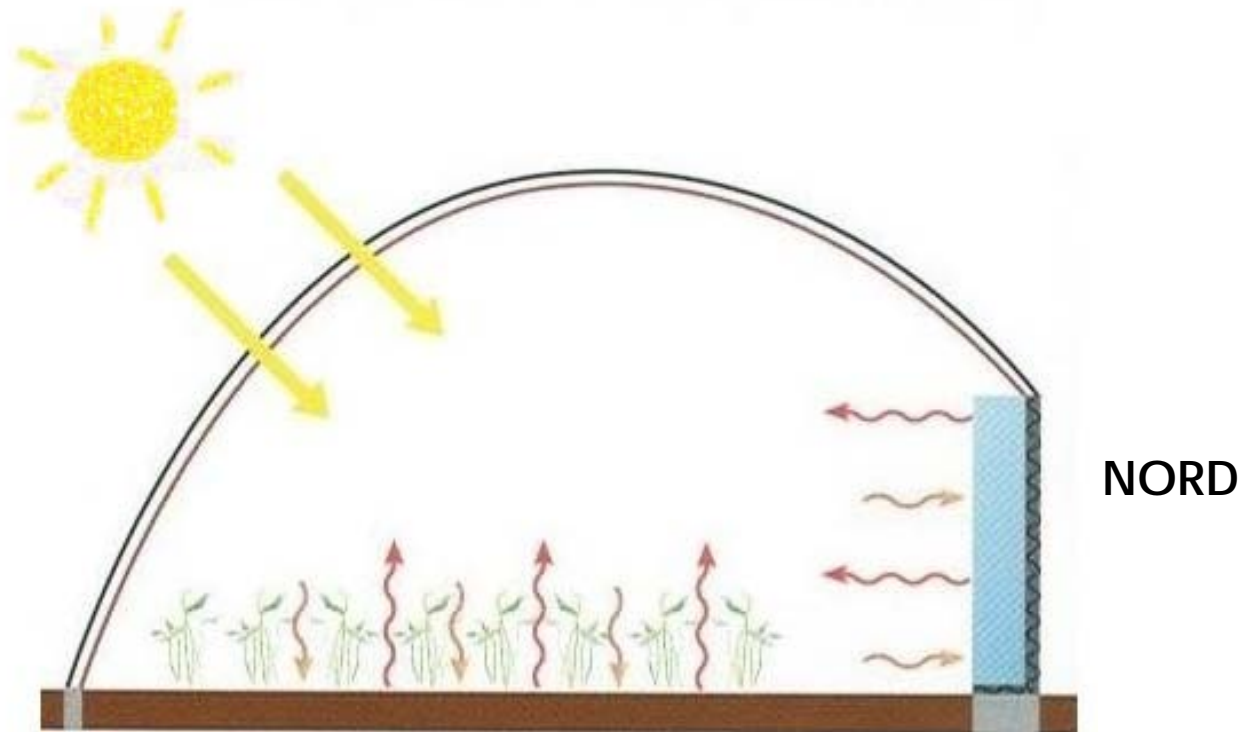
Production de
plants



Modèle « culture en sol »

→ Pour le maraîcher / horticulteur

- Mur capteur accumulateur (eau) au Nord
- Isolé par l'arrière
- Isolation de l'enveloppe (DPG et écran)



Modèles de culture »

→ *Retours d'expérience*

- RATHO, Brindas (69) (Chapelle)
- Petite Nature, Chambéry (73) (Tunnel)
- Franck BEGOT, Le Plat (07) (Tunnel)



Modèle « culture en sol »

→ Zoom sur la serre bioclimatique du RATHO

- Serre mono chapelle RICHEL de 144m² en double paroi gonflable (8 × 18 m)
- Objectifs de l'installation:
 - Caractérisation du comportement horticole dans la serre bioclimatique
 - Poursuivre les tests des MCP (Matériaux à Changement de Phase)
 - Serre de démonstration

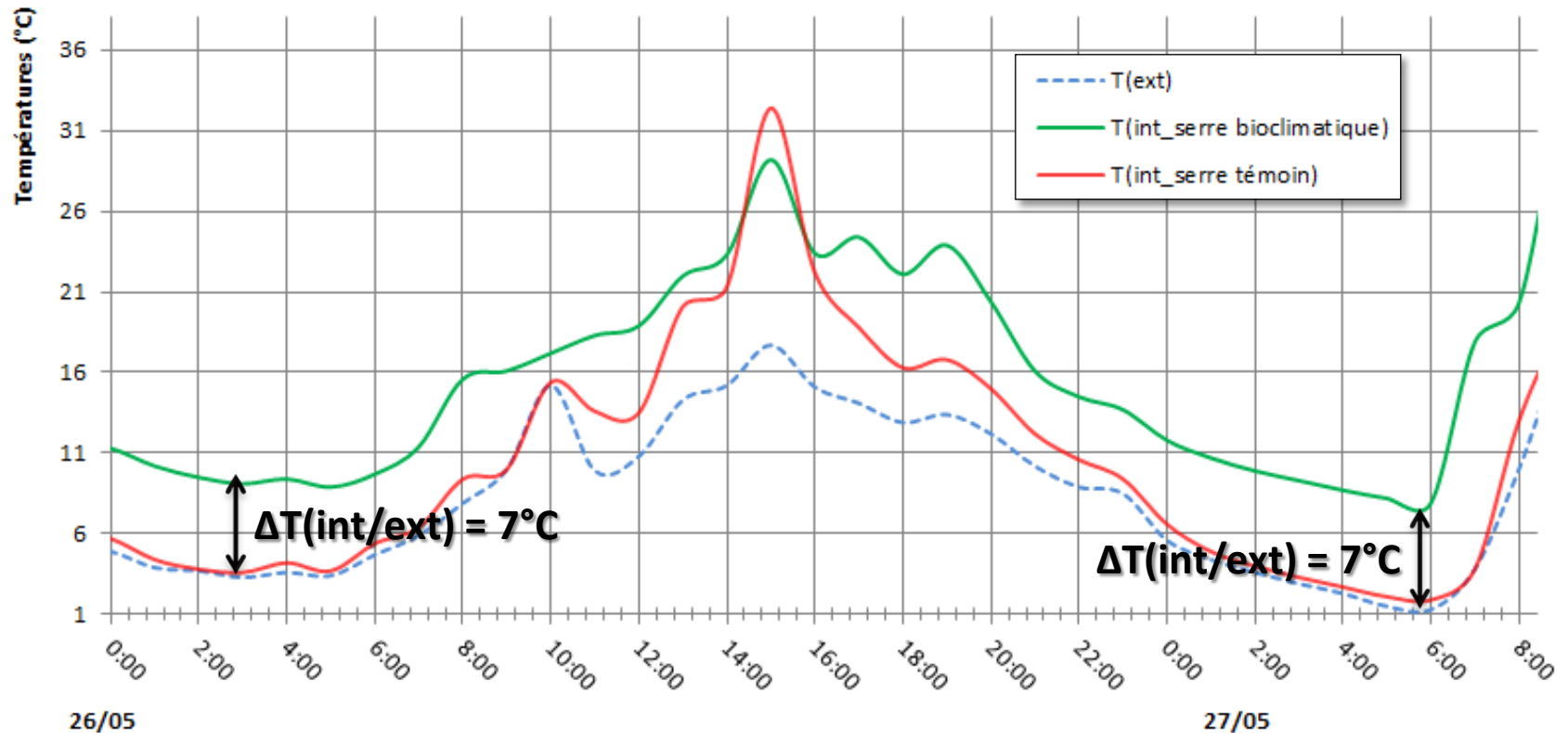


- Installation d'un écran thermique transparent)

Modèle « culture en sol »

→ Retours d'expérience

Comparaison des températures d'air intérieur de la serre bioclimatique et d'une serre simple paroi au RATHO (Mai 2013)

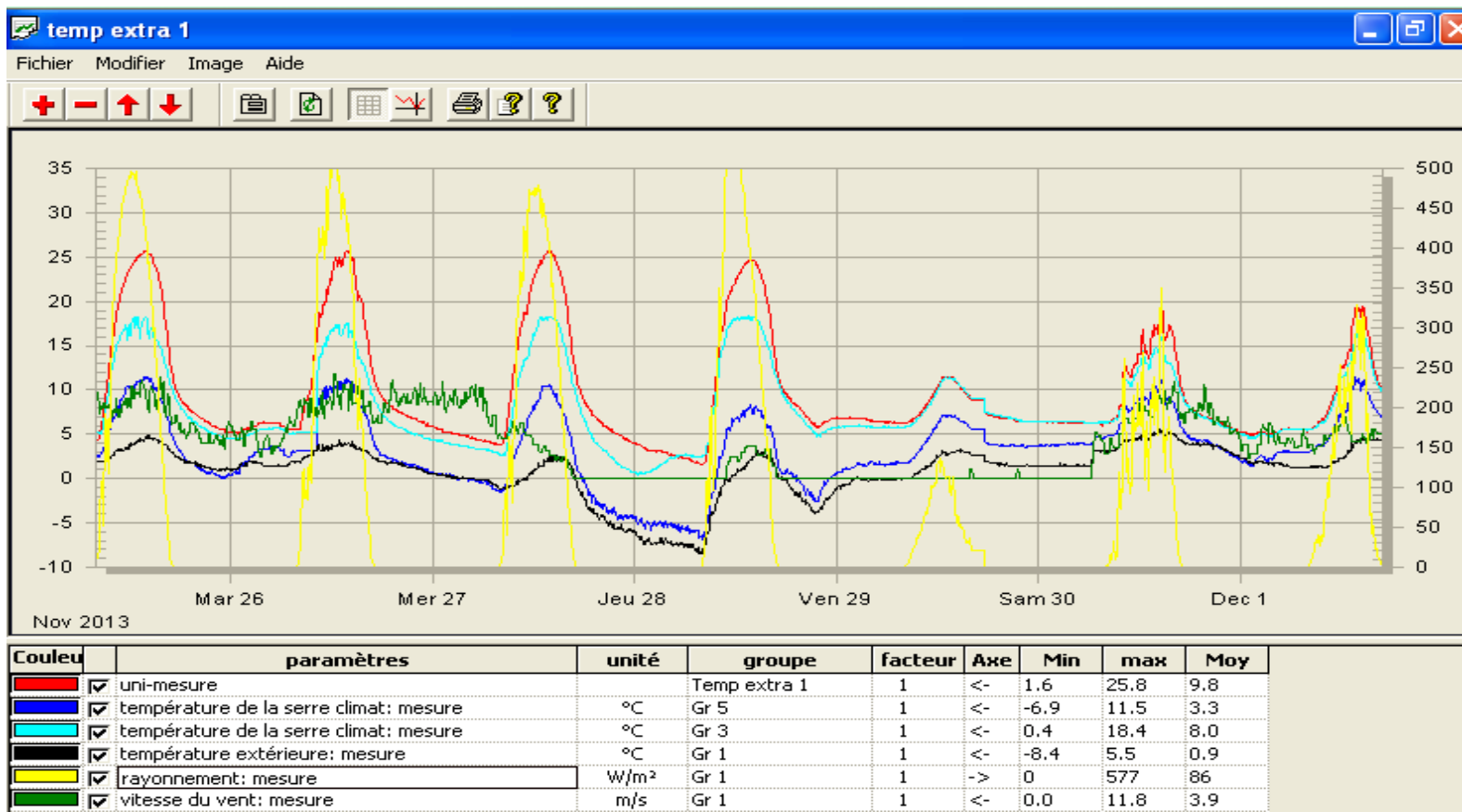


Modèle « culture hors sol »

14

→ Retours d'expérience

Relevés températures serre bio climatique semaine 48
Comparaison des températures d'air intérieur de la serre bioclimatique et
'une serre simple paroi au RATHO (Fin Nov 2013)

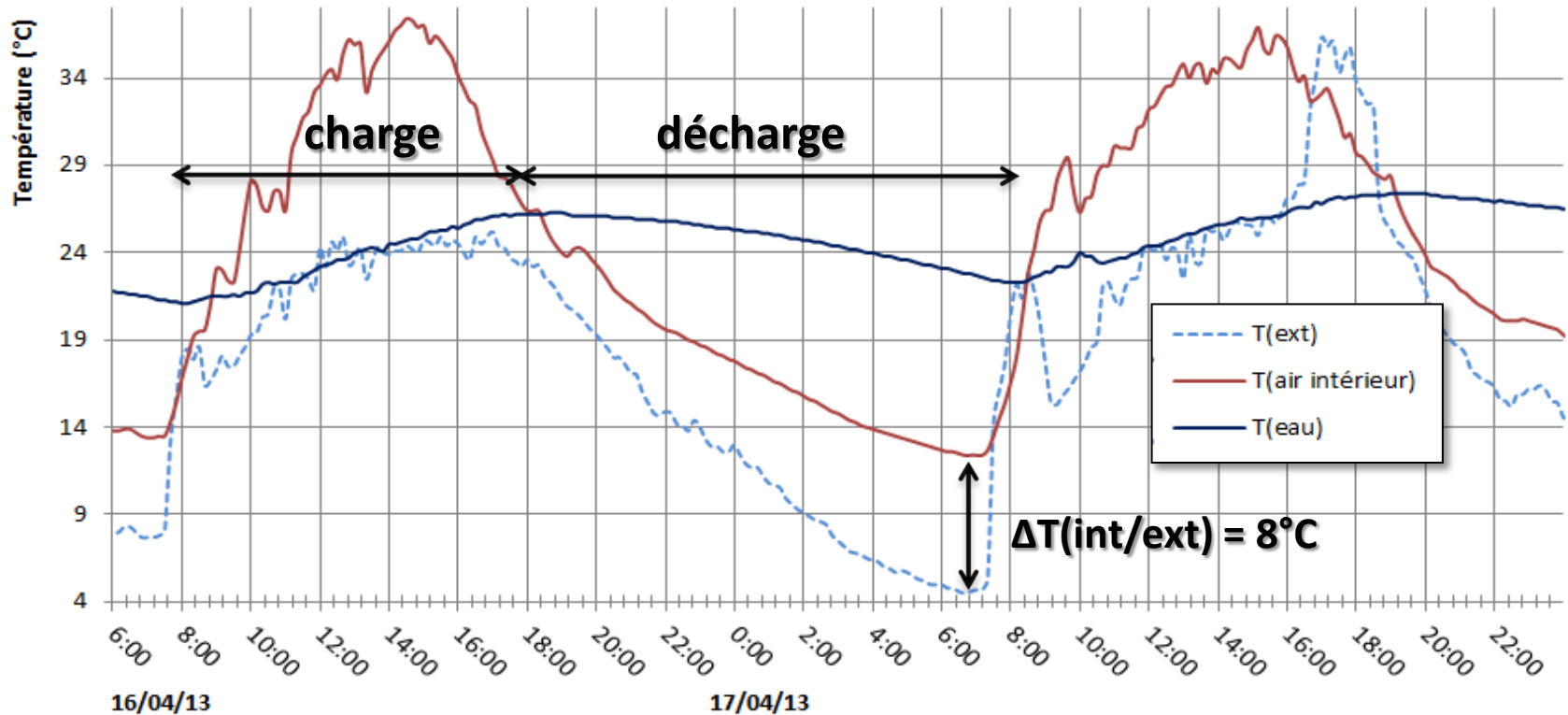


Modèle « culture en sol »

→ *Retours d'expérience*

- + 5 à 10°C par rapport à l'extérieur la nuit en hiver et en intersaison en fonction des conditions d'ensoleillement

Températures de l'air intérieur et de l'eau du mur capteur accumulateur de la serre bioclimatique du RATHO (Avril 2013)



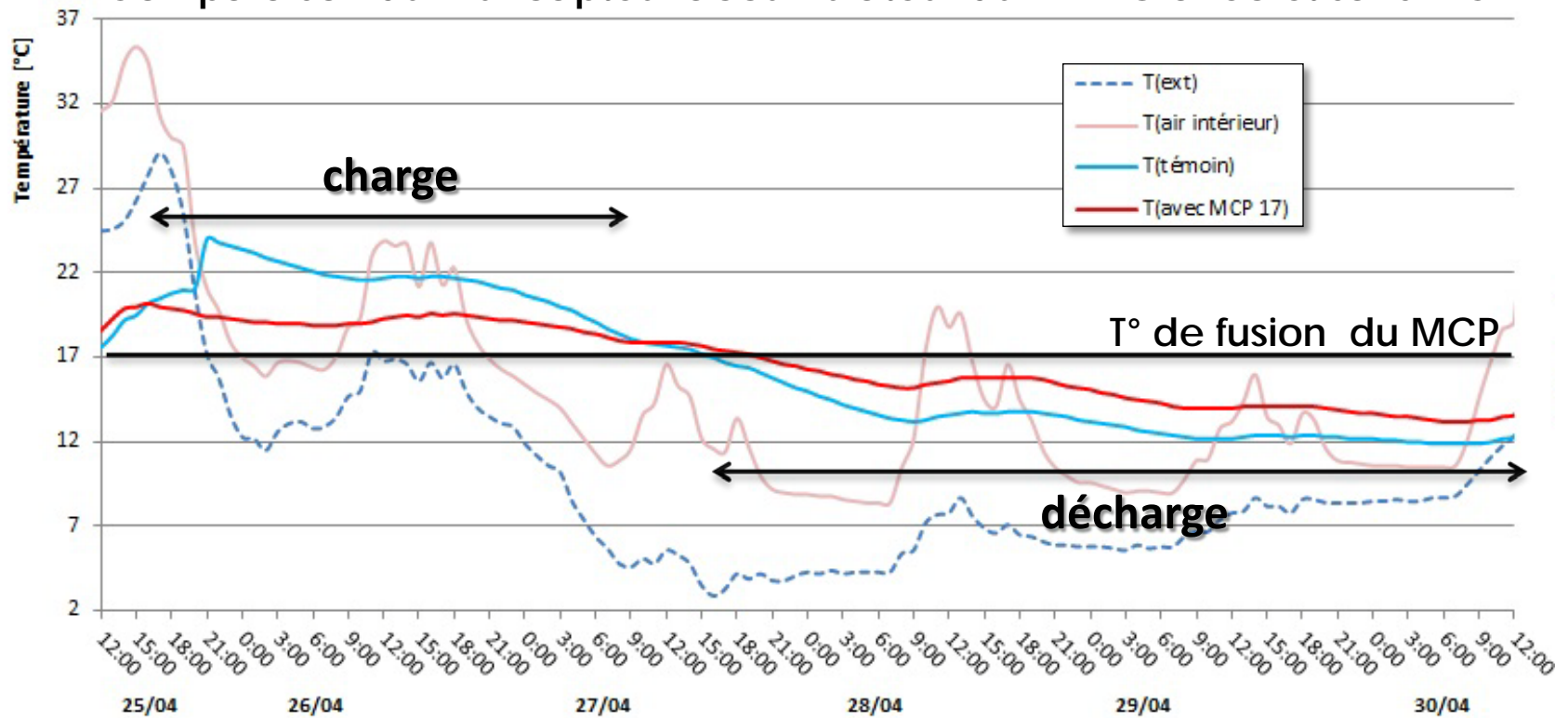
- + 16% en masse/m² utile pour la laitue (Chambéry, hiver 2012-2013)

Modèle « culture en sol »

- Matériaux à Changement de Phase (MCP) : Changement d'état solide/liquide (image d'un bloc de glace qui fond à 17°C) → solide < T° de fusion < liquide → Stocker plus d'énergie pour un même volume

Adapté aux séquences nuageuses : + 46% d'énergie restituée en période nuageuse / témoin

Comparaison du mur capteur accumulateur du RATHO avec et sans MCP



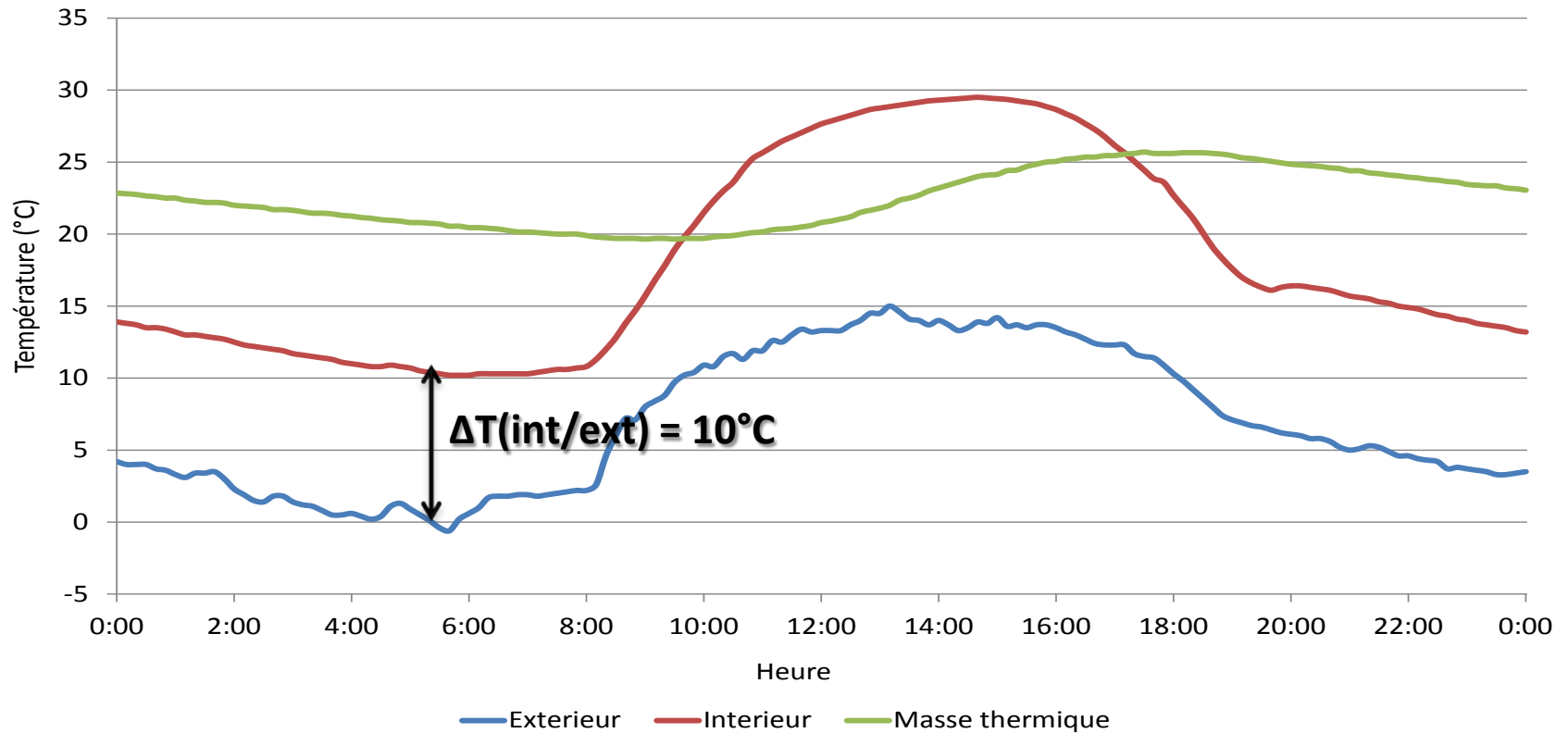
Modèle « culture en sol »

→ *Retours d'expérience*

- 10°C par rapport à l'extérieur en Février en Ardèche



**Serre bioclimatique du Plats en Ardèche (07)
Températures en Février 2012**



Modèle « culture en sol »

Applications: Abris non chauffés proche des utilisations basse température (6°C/8°C)



Avantages

- Pas de dépenses de chauffage
- Avancer et prolonger les saisons de production
- Augmenter les rendements agro
- Cultiver des légumes feuilles tout l'hiver



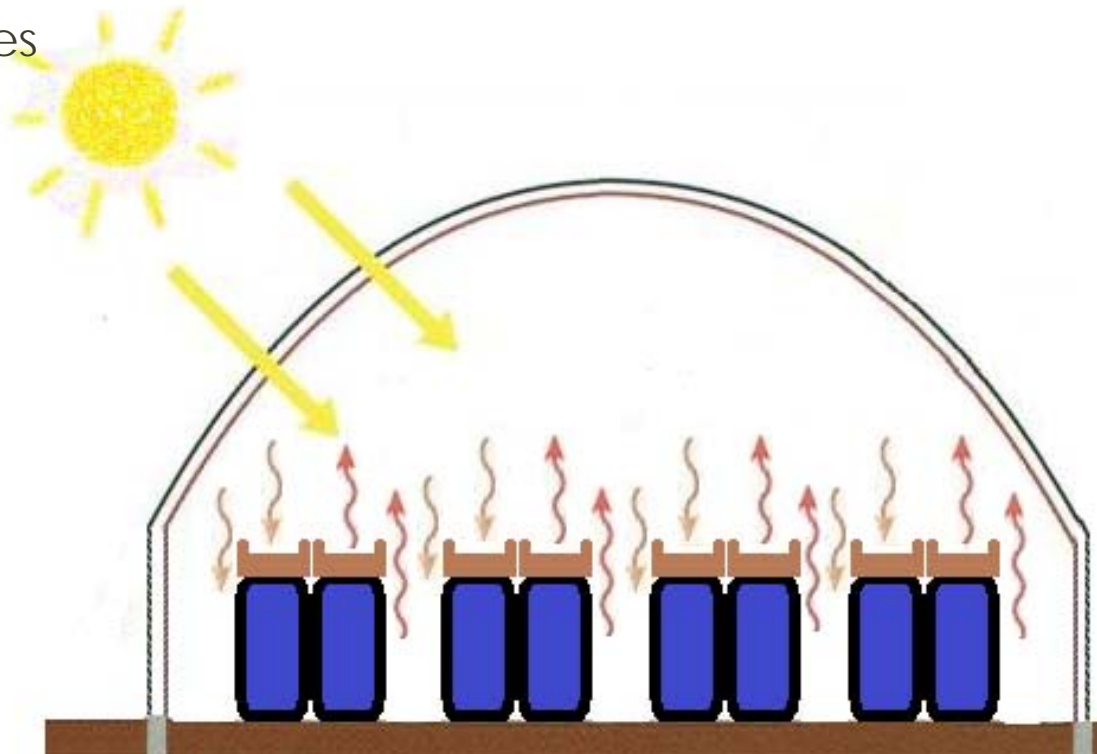
Limites

- Tunnels de largeur < 9,6m
+ Perte de surface cultivable
(<0,8m x Longueur serre)
- Contraintes de site : - orientation
- ombrage
- Légère perte de rayonnement diffus
- Pas adapté aux cultures demandant plus de 10°C la nuit en Janvier / 15°C la nuit au début du printemps

Modèle « culture sur tablettes »

→ *Pour l'horticulteur*

- Système capteur accumulateur sous les tablettes de culture
→ Apports localisés du système de chauffage passif
- Agencement modulable en fonction des itinéraires techniques horticoles



Modèle « culture sur tablettes »

Applications: production horticole proche des utilisations basse température (6°C/8°C l'hiver, 12°C/14°C au début du printemps)



Avantages

- Pas de dépenses de chauffage
- Pas de contrainte d'orientation
- Performances en séquences nuageuses longues
- Avancer et prolonger les saisons de production
- Cultiver des plantes aromatiques tout l'hiver



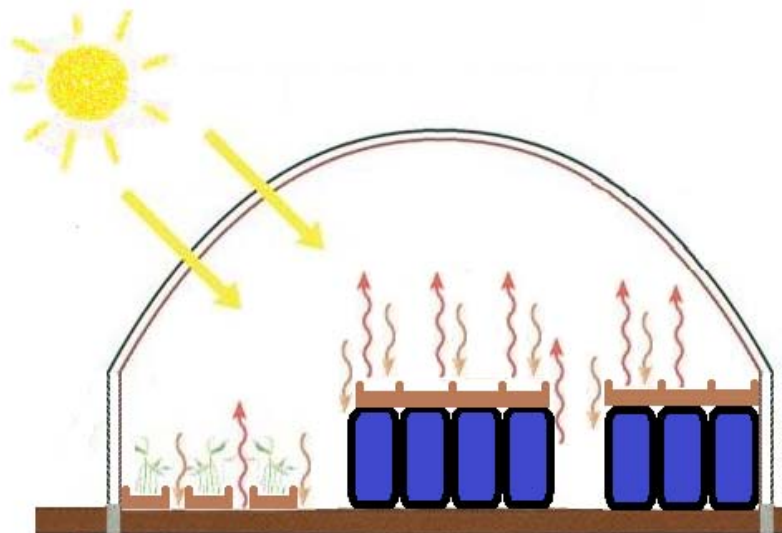
Limites

- Contrainte de site : ombrage
- Pas adapté aux cultures demandant plus de 10°C la nuit en Janvier / 15°C la nuit au début du printemps

Hybride «système de chauffage/ installation bioclimatique »

→ *Pour l'horticulteur et le producteur de plants*

- Système capteur accumulateur sous les tablettes de semis/croissance
→ Apports localisés du système de chauffage passif
- Système de chauffage par air pulsé (fuel, biomasse, gaz) en complément
- Agencement modulable en fonction des itinéraires techniques du producteur

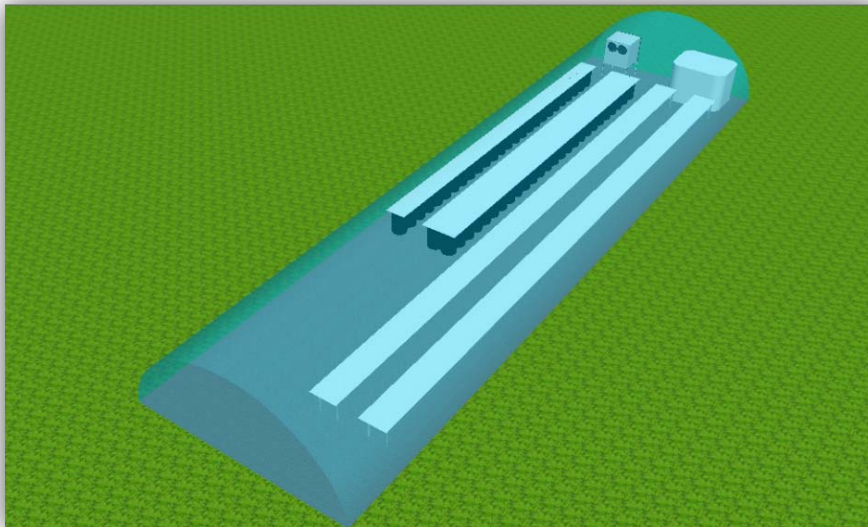


Hybride

«Système de chauffage/Installation bioclimatique »

→ Exemple de réalisation (en cours)

- Serre de production de plants du Jardin de Cocagne « Les Triandines », Chambéry (73)
 - Chauffage complémentaire par génératrice d'air pulsé (fuel)
- Optimisation de la couverture + Installation bioclimatique



- 160 m² (8×20 m)
- T° consigne = 14°C
- 3500 L de fuel/an
- Coût de la rénovation : 40€/m²
(25€/m² sur du neuf)

- Baisse de 50% de la consommation de fuel
- Temps de retour inférieur à 6 ans

Modèle hybride : «système de chauffage/ installation bioclimatique »

Applications: production horticole et production de plants sous serre tunnel chauffée (8-14°C)



Avantages

- Réduction des consommations jusqu'à 50%
- Pas de contrainte d'orientation
- Contrôle T° consigne



Limites

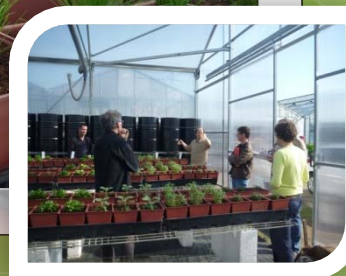
- Contrainte de site : ombrage
- Moins efficace si T° consigne > 14°C

Conclusions

24

Une solution adaptée aux tunnels et abris chauffés sous le climat Rhônealpin

- Augmenter les températures de + 5 à 10°C sans chauffage
 - Avec un investissement réduit (10 à 30€ / m²)
- 50% d'économies d'énergie pour la production de plants
- Avec des outils adaptés aux besoins :
 - Des maraîchers
 - Des horticulteurs
 - Et des producteurs de plants





MERCI POUR VOTRE ATTENTION